

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2002 年 1 月 10 日 (10.01.2002)

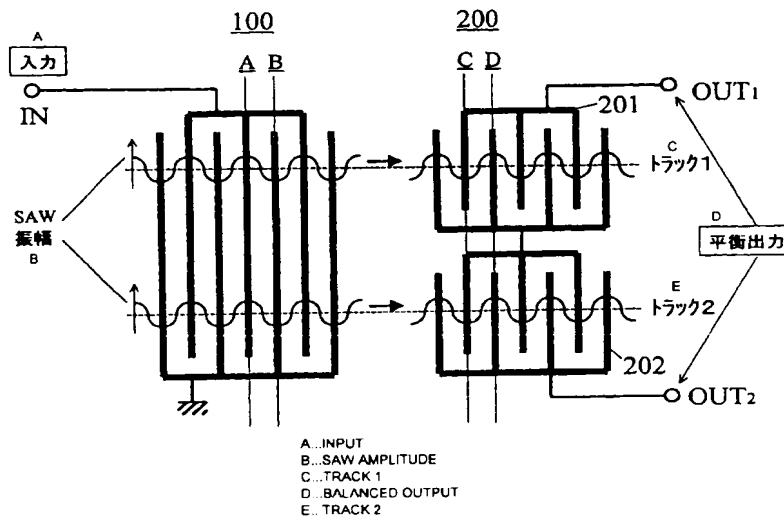
PCT

(10) 国際公開番号  
WO 02/03549 A1

- (51) 国際特許分類<sup>7</sup>: H03H 9/145 [JP/JP]. 上田政則 (UEDA, Masanori) [JP/JP]. 田島基行 (TAJIMA, Motoyuki) [JP/JP]; 〒382-8501 長野県須坂市大字小山460番地 富士通メディアデバイス株式会社 社内 Nagano (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP01/05677
- (22) 国際出願日: 2001 年 6 月 29 日 (29.06.2001)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願2000-199279 2000 年 6 月 30 日 (30.06.2000) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 富士通メディアデバイス株式会社 (FUJITSU MEDIA DEVICES LIMITED) [JP/JP]; 〒382-8501 長野県須坂市大字小山460番地 Nagano (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 遠藤 剛 (ENDO, Gou) [JP/JP]. 川内 治 (KAWACHI, Osamu)
- (74) 代理人: 林 恒徳, 外 (HAYASHI, Tsunenori et al.); 〒222-0033 神奈川県横浜市港北区新横浜3-9-5 第三東昇ビル 林・土井国際特許事務所 Kanagawa (JP).
- (81) 指定国 (国内): CN, JP, KR, US.
- (84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).
- 添付公開書類:  
— 国際調査報告書  
— 補正書
- 2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: SURFACE ACOUSTIC WAVE DEVICE

(54) 発明の名称: 弾性表面波装置



(57) Abstract: A surface acoustic wave filter having an unbalance-balance converting function and an impedance converting function and realizing a small surface acoustic wave device. An input interdigital transducer and an output interdigital transducer are arranged on a surface acoustic wave propagation path of a piezoelectric substrate and, assuming the intersection width of electrode fingers of the input or output interdigital transducer is  $X$ , the input or output transducer comprises two split interdigital transducers provided with electrode fingers having intersection width of about  $X/2$ . Two split interdigital transducers are connected in series with the electrodes of each electrode finger being led out therefrom and arranged such that the signals at two outputs or inputs connected with a pair of balance terminals have a phase difference of  $180^\circ$ .

[続葉有]

WO 02/03549 A1



---

(57) 要約:

不平衡-平衡変換機能とインピーダンス変換の機能を有し、かつ小型の弾性表面波装置を実現する弾性表面波フィルタが開示される。圧電基板の弾性表面波伝搬路上に配置された入力用インターデジタルトランスデューサと出力用インターデジタルトランスデューサとを有し、前記入力用又は、出力用のインターデジタルトランスデューサの電極指の交差幅を $X$ とする時、前記出力用又は、入力用インターデジタルトランスデューサは、それぞれ交差幅を略 $X/2$ とする電極指を持つ2つの分割インターデジタルトランスデューサを有し、前記2つの分割インターデジタルトランスデューサは、直列接続され、且つそれぞれの電極指の電極は、前記2つの分割インターデジタルトランスデューサから引き出され、平衡端子対に接続される2つの出力又は入力における信号が $180^\circ$ 位相が異なる様に配置されている。

## 明細書

## 弾性表面波装置

## 5 技術分野

本発明は弾性表面波装置に関し、特に入出力のいずれか一方が平衡型あるいは差動型端子対を有する弾性表面波装置に関する。

## 背景技術

- 10 弾性表面波装置は、携帯電話等に代表される無線装置の高周波回路においてフィルタとして広く用いられている。近年、この無線装置の高周波回路において、平衡あるいは差動入出力をもつ集積回路素子（IC）が使われてきている。

- これに対し、従来の弾性表面波装置を用いるフィルタ（以下適宜、弾性表面波フィルタという）は、入出力端子が不平衡である。このために例えば、図1に示す様に、ミキサー回路用IC3と接続する場合、弾性表面波フィルタ1とミキサー回路用IC3間にバランと呼ばれる不平衡-平衡変換用部品もしくは、個別部品から構成された変換回路2が必要となる。
- 15

- また、弾性表面波フィルタは、通常50Ωの入出力インピーダンスを持つのに  
対し、平衡端子対をもつミキサー回路用IC3等のインピーダンスは多くの場合、  
20 100～200Ω程度と高く、このようなICと弾性表面波フィルタとを接続するためにインピーダンス変換回路も必要であった。

## 発明の開示

- しかし、これらのことは無線装置の使用回路部品点数の増加につながってしまう。  
25 う。また、更なる小型化要求のため、省スペースの設計が要求されている。そこで、本発明の目的は、不平衡-平衡変換機能とインピーダンス変換の機能を有し、かつ小型の弾性表面波装置を実現することにある。

上記の目的を達成する弾性表面波装置は、第1の好ましい構成として、圧電基板の弾性表面波伝搬路上に配置された入力用インターデジタルトランスデューサ

と出力用インターデジタルトランスデューサとを有する。

そして、前記入力用又は、出力用のインターデジタルトランスデューサの電極指の交差幅を $X$ とする時、前記出力用又は、入力用インターデジタルトランスデューサは、それぞれ交差幅を略 $X/2$ とする電極指を持つ2つの分割インターデジタルトランスデューサを有し、前記2つの分割インターデジタルトランスデューサは、直列接続され、且つそれぞれの電極指の電極は、前記2つの分割インターデジタルトランスデューサから引き出され、平衡端子対に接続される2つの出力又は入力における信号が $180^\circ$ 位相が異なる様に配置されていることを特徴とする。

さらに、第2の好ましい一態様として、圧電基板の弾性表面波伝搬路上に配置された複数のインターデジタルトランスデューサと、それらの両側に置かれた反射電極を有し、前記複数のインターデジタルトランスデューサは、交互に配置された第1の種類のインターデジタルトランスデューサと第2の種類のインターデジタルトランスデューサを含み、前記第1の種類のインターデジタルトランスデューサの電極指の交差幅を $X$ とする時、前記第2の種類のインターデジタルトランスデューサのそれぞれは、それぞれ交差幅を略 $X/2$ とする電極指を持つ2つの分割インターデジタルトランスデューサを有し、前記第1の種類のインターデジタルトランスデューサは、不平衡入力又は、出力端子対に接続され、前記2つの分割インターデジタルトランスデューサは、直列接続され、且つそれぞれの電極指の電極は、前記2つの分割インターデジタルトランスデューサから引き出され、平衡端子対に接続され、前記平衡端子対における信号の位相が $180^\circ$ 異なる様に前記2つの分割インターデジタルトランスデューサのそれぞれの電極指が配置されていることを特徴とする。

前記の第1又は第2の態様において、さらに好ましい一態様として、前記2つの分割インターデジタルトランスデューサは、前記平衡端子に接続される側の電極指の位置が互いに半波長ずれていることを特徴とする。

前記の第1又は第2の態様において、さらに好ましい一態様として、前記2つの分割インターデジタルトランスデューサの接続部が接地電位に接続されていることを特徴とする。

前記の第1又は第2の態様において、さらにまた、前記複数個のインターデジタルトランスデューサは、3個のインターデジタルトランスデューサでダブルモードフィルタを構成することを特徴とする。

- 5 前記第2の態様において、更に好ましい一態様として、前記複数個のインターデジタルトランスデューサは、5個以上のインターデジタルトランスデューサであって、多電極フィルタを構成することを特徴とする。

前記第2の態様において、また、好ましい一態様として、2つ以上のフィルタを縦続接続したフィルタであって、最外フィルタが請求項1または2の弾性表面波装置で構成され、平衡端子対を入力もしくは出力としたことを特徴とする。

- 10 前記2つ以上のフィルタを縦続接続される態様において、さらに又、好ましい一態様として、前記2つ以上のフィルタ相互間が、それぞれを構成するインターデジタルトランスデューサの複数の接続部で縦続接続され、前記複数の接続部の隣接する接続部毎に前記フィルタの位相が反転していることを特徴とする。

- 15 さらにまた、好ましい一態様として前記いずれかの態様において、前記圧電基板は40°～44° YカットのLiTaO<sub>3</sub>回転Y板であることを特徴とする。

あるいは、前記いずれかの態様において、前記圧電基板は66°～74° YカットのLiNbO<sub>3</sub>回転Y板であることを特徴とする。

本発明の特徴は、更に以下に図面を参照して説明される発明の実施の形態から明らかになる。

20

#### 図面の簡単な説明

図1は、従来の弾性表面波装置を、平衡入力を有するIC回路に接続する場合を説明する図である。

- 25 図2は、本発明の目的とする弾性表面波装置を、平衡入力を有するIC回路に接続する場合を説明する図である。

図3は、本発明に従う弾性表面波装置の第1の実施例を示す図である。

図4は、上記図3に示す電極構造を圧電基板11上に配置して弾性表面波装置を構成した図である。

図5は、別の端子構造を示す実施の形態例を示す図である。

図 6 は、図 3 の実施例の動作を説明する図である。

図 7 は、図 3 に示す電極構造に対する改良を示す図である。

図 8 は、図 7 の電極構造とすることによる平衡出力端子対 OUT 1, OUT 2 の位相差の改善を示すデータである。

- 5 図 9 は、図 8 の電極構造を、圧電基板 11 上に形成した弾性表面波装置の斜視図を示す図である。

図 10 は、図 9 の電極 213 に代え、他の構成で IDT 201 と IDT 202 の接続部をアース電位 GND に接続する構成を示す図である。

図 11 は、本発明に従う弾性表面波装置の第 2 の実施例を示す図である。

- 10 図 12 は、本発明に従う弾性表面波装置の第 3 の実施例を示す図である。

図 13 は、本発明に従う弾性表面波装置の第 4 の実施例を示す図である。

図 14 は、本発明に従う弾性表面波装置の第 5 の実施例を示す図である。

図 15 は、本発明に従う弾性表面波装置の第 6 の実施例を示す図である。

- 15 図 16 は、図 15 の実施例に対し、平衡出力端子対 OUT 1, OUT 2 における信号の位相差を改善した実施例構成である。

図 17 は、本発明に従う弾性表面波装置の第 7 の実施例を示す図である。

図 18 は、本発明に従う弾性表面波装置の第 8 の実施例を示す図である。

図 19 は、本発明に従う弾性表面波装置の第 9 の実施例を示す図である。

- 20 図 20 は、図 19 の実施例において平衡出力 OUT 1, OUT 2 の位相差を改善した実施例である。

#### 発明を実施するための最良の形態

- 以下に本発明の実施の形態を図面に従い説明する。なお、以下の実施の形態の説明は、本発明の理解のためであって、本発明の保護の範囲が実施例図面及び、  
25 その説明に限定されるものではない。

図 2 は本発明に従う弾性波表面波装置 10 を弾性波表面波フィルタとして用い、図 1 と同じにミキサー回路用 IC 3 に導く適用例を示す図である。

本発明の弾性波表面波フィルタは、不平衡-平衡変換機能とインピーダンス変換の機能を有している。これにより、ミキサー回路用 IC 3 の平衡入力と、入力

インピーダンスに合わせることができる。したがって、図1において、必要とした独立の不均衡-平衡変換機能及びインピーダンス変換機能回路を不要とすることができる。これにより装置の小型化が実現できる。

図3は、上記図2に一例として用いられた、本発明に従う弾性波表面波装置10の第1の実施例における電極構造を示している。

図3において、1つの入力用インターデジタルトランスジューサ(IDT)100と出力用インターデジタルトランスジューサ(IDT)200は、後に詳細に説明する圧電基板上に形成される弾性表面波の伝搬路上に配置されている。

入力用IDT100の片側の第1の電極指101は入力信号端子INに接続され、対向する第2の電極指102は接地されている。これら第1の電極指101と第2の電極指102の重なる幅Xが入力用IDT100の交差幅である。

一方、出力用IDT200は、入力用IDT100の交差幅Xの範囲内で、交差幅Xの略半分の交差幅X1、X2を有する第1、第2に分割されたインターデジタルトランスジューサ(IDT)201、202を有する。

第1の分割IDT201の一方の電極指と第2の分割IDT202の一方の電極指が、それぞれ平衡出力端子OUT1、OUT2に接続され、更に第1、第2の分割されたIDT201、202のそれぞれの他方の電極指が共通に接続される様に構成されている。

ここで、特に第1、第2のIDT201、202の電極指は、互いに電極指の位置が1周期分、すなわち弾性表面波長の1/2ずれた構成とされている。

図4は、上記図3に示す電極構造を圧電基板11上に配置して弾性表面波装置を構成した図である。ここで、圧電基板11としてLiTaO<sub>3</sub>或いは、LiNbO<sub>3</sub>の結晶体から所定角度で切り出されて得られたものである。

図4において、弾性表面波装置の入力端子IN、接地端子GND、及び出力端子OUT1、OUT2は、図示しないパッケージ外部に設けられ、圧電基板11上に形成された電極パッド12と各端子との間が引き出し線で接続されている。

図5は、別の端子構造を示す実施の形態例である。圧電基板11上に、図4の構成と同様に図3の電極構造が形成されている。図4と異なる点は、入力端子IN、接地端子GND、及び出力端子OUT1、OUT2と電極パッド12との間

を引き出し線で接続する代わりに、ボンディングチップ13により接続する構造である。

図6は、図3の電極構造における動作原理を説明する図であり、特に入出力間での弾性表面波（以下、SAW）の伝搬時の振る舞いを模式化したものである。

- 5     ここで2つに分割した出力用IDT201, 202の上側をトラック1、下側をトラック2と呼ぶことにする。

- 弾性表面波装置が動作しているある瞬間を考える。まず、入力された電気信号は入力用IDT100によりSAWに変換される。このSAWが圧電基板上を伝搬する。さらにSAWは、出力用IDT200の第1, 第2の分割されたIDT  
10   201, 202のそれぞれにトラック1、トラック2として入射する。図6中にトラック1, 2それぞれのSAW振幅が図示されている。

- トラック1, 2にSAWが入射すると、SAWが電気信号に再び変換される。この時、トラック1と2の間では、電極指の位置がSAWの半波長ずれている。このために、出力端子対OUT1, OUT2で得られる電気信号の位相は互いに1  
15   80°ずれている。

すなわち、図3の実施例電極構造において、出力端子対OUT1, OUT2間は平衡端子対となり、不平衡入力-平衡出力を実現する。次に、入出力インピーダンスについて考察する。IDTの電極指間で容量インピーダンスが形成され、交差間隔及び交差幅で容量インピーダンスの大きさが決まる。

- 20   図6において、入力用IDT100と、出力用IDT200の電極指間の間隔A-Bと、C-Dは、同じであると考える。したがって、入力インピーダンスが50Ωであるとする、トラック1側IDT201のインピーダンスは、IDT201の交差幅X1が入力用IDT100の交差幅Xの約半分であるために、インピーダンスは倍の約100Ωとなる。

- 25   一方トラック2側のIDT202のインピーダンスも同様に約100Ωとなる。したがって、平衡端子対OUT1, OUT2間で見ると、2つの出力用IDT201, 202が直列に接続されているため、出力側全体のインピーダンスは約200Ωとなる。これにより50Ωから200Ωへ入出力インピーダンスの変換を行うことが可能となる。



図7は、図3に示す電極構造に対する改良を示す図である。図7において、IDT201とIDT202の接続部の電極は、電極213によって入力用IDT100の片側のアース電位GNDに接続される第2の電極指102に接続されている。これによりIDT201とIDT202の接続部の電極をアース電位GNDとしている。

かかる構造にすることにより平衡出力端子対OUT1, OUT2における信号の位相差を良好に出来るという利点がある。

図8は、かかる図7の電極構造とすることによる平衡出力端子対OUT1, OUT2の位相差の改善を示すデータである。図8において、横軸に正規化した周波数を、縦軸に位相差を表している。

図8において、グラフIは、IDT201とIDT202の接続部の電極をアース電位GNDとしている場合であり、グラフIIは、図3に示す構造のままである例を示している。図8において、明らかにIDT201とIDT202の接続部の電極をアース電位GNDとすることにより出力端OUT1とOUT2の位相差を小さく出来ることが理解できる。

図9は、かかる図8の電極構造を、圧電基板11上に形成した弾性表面波装置の斜視図を示す図である。追加された電極213により、IDT201とIDT202の接続部をアース電位GNDに繋がる入力用IDT100の第2の電極指102に接続している。

ここで、電極213の機能は、IDT201とIDT202の接続部をアース電位GNDに接続するためのものである。したがって、電極213に代え、他の構成でIDT201とIDT202の接続部をアース電位GNDに接続することも可能である。

図10は、かかる他の構成を示す図である。図10の構成では、IDT201とIDT202の接続部に繋がる電極パッド14を設け、この電極パッド14に直接電極リードを介してアース電位GNDに接続している。かかる構成によっても出力端OUT1とOUT2の位相差を小さくすることが可能である。

図11は、本発明の第2の実施例を示す図である。図3と同様に圧電基板に形成されるIDTの電極指構造を示している。2つの入力用IDT101、102

とこれに挟まれるように1つの出力用IDT200とが配置される。さらに、両側に反射器301, 302を備え、いわゆるダブルモードフィルタ構成となっている。

ここで、本発明のように出力用IDT200を図3の例と同様に、上下2つの  
5 IDT201, 202に分割すると、ここから取り出した2つの信号が出力端子対OUT1, OUT2間で平衡出力となっている。

このようなダブルモードフィルタを用いる場合、高減衰の不平衡-平衡フィルタが実現できる。

さらに、この図11の実施例においても、インピーダンス変換機能は先に図6  
10 に説明したと同様である。

図12は、本発明の第3の実施例を示し、先の例と同様に圧電基板に形成されるIDTの電極指構造を示している。この実施例においてもダブルモードフィルタ構成を有している。特徴は、図11の実施例と反対に出力側に2つのIDTの組み合わせ(IDT201と202及び、IDT203と204)を使用している  
15 ことである。

図12に示す実施例では、第2の実施例と同様の特性が得られるが、出力インピーダンスを第2の実施例よりも低く設定したい場合に有効である。すなわち、上記の通り2つのIDTの組み合わせ(IDT201と202及び、IDT203と204)を用い、且つこれらは、平衡出力端子対OUT1及びOUT2に対し、並列に接続されている。  
20

したがって、入力用IDT100の入力インピーダンスを50Ωとすると、図12の実施例では、出力インピーダンスは、100Ωとすることが可能である。

図13は、本発明の第4の実施例を示し、3つの入力用IDT101~103と、2つの出力用IDTの組201-202、203-204が交互に配置された、5IDTによる多電極型弾性表面波フィルタ構成を有している。  
25

一般に、多電極型は、3以上の複数個のIDTを含むものと定義できる。そして、上記図11, 図12のダブルモード型の実施例は、多数電極型における最小個のIDTを含む場合に対応する。

ここで、図13における2つの出力用IDTの組201-202、203-2

04のそれぞれからの出力は平衡出力端子対OUT1, OUT2に導かれる構成である。本実施例構成では比較的帯域幅の広い平衡型フィルタを実現できる。

図14は、更に本発明の第5の実施例を示し、先の例と同様に圧電基板に形成されるIDTの電極指構造を示している。

- 5 多電極構成を用いているのは図13の実施例と同様であるが、出力側に3つのIDTの組201-202、203-204、205-206を使用している。図13と同様の特性が得られ、出力インピーダンスを図13の実施例よりも低く設定したい場合に有効である。

- 10 図15は、本発明の第6の実施例を示し、先の例と同様に圧電基板に形成されるIDTの電極指構造を示している。多電極型フィルタが2段縦続接続して構成されている。すなわち一段目のIDT103~105と、2段目のIDT113~115とが縦続接続されている。

- さらに、2段目のフィルタの出力用IDTとして、2つのIDTの組201-202、203-204を使用している。この2つのIDTの組201-202、  
15 203-204の出力を平衡出力端子対OUT1, OUT2に取り出している。

かかる構成を用いると、1段目と2段目に縦続接続しているため、減衰量を大きく取れるという利点がある。

- 図16は、図15の実施例に対し、平衡出力端子対OUT1, OUT2における信号の位相差を改善した実施例構成である。平衡出力端子対OUT1, OUT2に  
20 繋がる分割IDT201と202の共通電極206及び、分割IDT203と204の共通電極207をアース電位GNDに接続している。

なお、共通電極206と共通電極207の両側の隣接IDT114と113, IDT113と115を通してアース電位GNDに接続しているのは、より接地を強化するためである。

- 25 図16に示す電極構成において、電極間隔を等しくする場合、1段目と2段目を接続する電極121と122における信号の位相は互いに180°異なる。また、電極122と123における信号の位相も互いに180°異なる。

したがって、かかる構成を用いると、平衡出力端子対OUT1と2段目に信号が入力される電極121-123との距離が、平衡出力端子対OUT2と2段目

に信号が入力される電極 1 2 1-1 2 3 との距離と等しくなるため、平衡出力端子対 OUT 1, OUT 2 における信号の位相差が、良好になる利点がある。

図 1 7 は、本発明の第 7 の実施例を示し、先の例と同様に圧電基板に形成される IDT の電極指構造を示している。図 1 1 に示す実施例と同様構成のダブルモードフィルタの入力側に IDT 1 1 0 と反射用 IDT 1 1 1, 1 1 2 を有して構成される直列共振器を縦続接続した構成である。

かかる構成では直列共振器の周波数を適当に設定することにより、帯域近傍の高周波側減衰量を大きくとることができる特徴を有する。

図 1 8 は、本発明の第 8 の実施例を示し、先の例と同様に圧電基板に形成される IDT の電極指構造を示している。図 1 8 の実施例は、図 1 7 の実施例を拡張したものであり、ダブルモードフィルタの入力側に IDT 1 1 0 と反射用 IDT 1 1 1, 1 1 2 を有して構成される共振器を直列接続し、更に IDT 1 2 0 と反射用 IDT 1 2 1, 1 2 2 を有して構成される共振器を並列接続した、いわゆるラダー型フィルタを縦続接続した構成である。

この構成では通過帯域の挿入損失をさほど悪化させることなく、帯域近傍の減衰量を大きくとれ、かつ平衡型フィルタを実現できる。

図 1 9 は、本発明の第 9 の実施例を示し、先の例と同様に圧電基板に形成される IDT の電極指構造を示している。ダブルモードフィルタを縦続接続している。1 段目のダブルモードフィルタは、入力端子 IN に接続される IDT 1 1 3 と出力 IDT 2 1 1, 2 1 2 及び、反射 IDT 3 1 1, 3 1 2 で構成される。

1 段目のダブルモードフィルタの出力 IDT 2 1 1, 2 1 2 は、2 段目のダブルモードフィルタの入力 IDT 1 0 1, 1 0 2 に接続される。そして、2 段目のフィルタの出力用 IDT 2 0 0 を IDT 2 0 1, 2 0 2 に分割した構成となっている。

本実施例では、通過帯域の挿入損失が小さく、高減衰特性をもつ平衡型フィルタを実現できる。

図 2 0 は、図 1 9 の実施例において平衡出力 OUT 1, OUT 2 の位相差を改善した実施例である。先の図 7、図 1 6 の実施例と同様に分割 IDT 2 0 1, 2 0 2 の共通電極 2 0 6 をアース電位 GND に接続した構成である。

各電極間隔を同じにすることにより、各段を接続する電極121と122における信号の位相が互いに180°異なっている。かかる構成により、平衡出力端子対OUT1と2段目に信号が入力される電極121-122との距離が、平衡出力端子対OUT2と2段目に信号が入力される電極121-122との距離と等しくなるため、平衡出力端子対OUT1, OUT2における信号の位相差が、図8に示したと同様に改善される。

ここで、上記の各実施例において、IDTを構成する電極指がLiTaO<sub>3</sub>、LiNbO<sub>3</sub>等の結晶から切り出された圧電基板に形成、配置されることを説明した。そして、伝播可能な弾性表面波の損失を最小とし、広い帯域幅を有することが可能な圧電基板を、本発明者等は、先に特許出願平8-179551号において提案している。したがって、本発明についても、かかる先に提案された圧電基板を用いることが望ましい。

この好ましい圧電基板は、40~44° YカットのLiTaO<sub>3</sub>回転Y板あるいは、66~74° YカットのLiNbO<sub>3</sub>である。

さらに、上記各実施例の弾性表面装置の使い方として、入力側を不平衡、出力側を平衡として説明したが、可逆的であり、本発明の弾性表面波装置をその入力側を平衡とし、出力側を不平衡として適用することも可能である。

#### 産業上の利用の可能性

上記に、図面を参照して実施の形態を説明した様に、本発明により、不平衡-平衡変換機能を有し、かつ不平衡-平衡端子間のインピーダンス変換機能を有する弾性表面波装置を実現する事ができる。

これにより、弾性表面波装置を搭載する通信装置等の構成を小型化を提供することが可能である。

## 請求の範囲

1. 圧電基板の弾性表面波伝搬路上に配置された入力用インターデジタルトランスデューサと出力用インターデジタルトランスデューサとを有し、

- 5 前記入力用又は、出力用のインターデジタルトランスデューサの電極指の交差幅を $X$ とする時、前記出力用又は、入力用インターデジタルトランスデューサは、それぞれ交差幅を略 $X/2$ とする電極指を持つ2つの分割インターデジタルトランスデューサを有し、

- 10 前記2つの分割インターデジタルトランスデューサは、直列接続され、且つそれぞれの電極指の電極は、前記2つの分割インターデジタルトランスデューサから引き出され、平衡端子対に接続される2つの出力又は入力における信号が $180^\circ$ 位相が異なる様に配置されていることを特徴とする弾性表面波装置。

- 15 2. 圧電基板の弾性表面波伝搬路上に配置された複数のインターデジタルトランスデューサと、それらの両側に置かれた反射電極を有し、

前記複数のインターデジタルトランスデューサは、交互に配置された第1の種類のインターデジタルトランスデューサと第2の種類のインターデジタルトランスデューサを含み、

- 20 前記第1の種類のインターデジタルトランスデューサの電極指の交差幅を $X$ とする時、前記第2の種類のインターデジタルトランスデューサのそれぞれは、それぞれ交差幅を略 $X/2$ とする電極指を持つ2つの分割インターデジタルトランスデューサを有し、

- 25 前記第1の種類のインターデジタルトランスデューサは、不平衡の入力又は出力端子対に接続され、前記2つの分割インターデジタルトランスデューサは、直列接続され、且つそれぞれの電極指の電極は、前記2つの分割インターデジタルトランスデューサから引き出され、平衡端子対に接続され、前記平衡端子対における信号の位相が $180^\circ$ 異なる様に前記2つの分割インターデジタルトランスデューサのそれぞれの電極指が配置されていることを特徴とする弾性表面波装置。

3. 請求項 1 又は 2 において、

前記 2 つの分割インターデジタルトランスデューサは、前記平衡端子に接続される側の電極指の位置が互いに半波長ずれていることを特徴とする弾性表面波装置。

5

4. 請求項 1 乃至 3 のいずれかにおいて、

前記 2 つの分割インターデジタルトランスデューサの接続部が接地電位に接続されていることを特徴とする弾性表面波装置。

10 5. 請求項 2 において、

前記複数のインターデジタルトランスデューサは、3 個のインターデジタルトランスデューサでダブルモードフィルタを構成することを特徴とする弾性表面波装置。

15 6. 請求項 2 において、

前記複数のインターデジタルトランスデューサは、5 個以上のインターデジタルトランスデューサであって、多電極フィルタを構成することを特徴とする弾性表面波装置。

20 7. 2 つ以上のフィルタを縦続接続したフィルタであって、最外フィルタが請求項 1 または 2 の弾性表面波装置で構成され、平衡端子対を入力もしくは出力としたことを特徴とする弾性表面波装置。

8. 請求項 7 において、

25 前記 2 つ以上のフィルタ相互間が、それぞれを構成するインターデジタルトランスデューサの複数の接続部で縦続接続され、前記複数の接続部の隣接する接続部毎に前記フィルタの位相が反転していることを特徴とする弾性表面波装置。

9. 請求項 1 乃至 8 のいずれかにおいて、

前記圧電基板は  $40 \sim 44^\circ$  Yカットの  $\text{LiTaO}_3$  回転Y板であることを特徴とする弾性表面波装置。

10. 請求項1乃至8のいずれかにおいて、

- 5 前記圧電基板は  $66 \sim 74^\circ$  Yカットの  $\text{LiNbO}_3$  回転Y板であることを特徴とする弾性表面波装置。

10

15

20

25



## 補正書の請求の範囲

[2001年11月16日(16.11.01)国際事務局受理:出願当初の請求の範囲  
1及び2は補正された;出願当初の請求の範囲4は取り下げられた;  
他の請求の範囲は変更なし。(3頁)]

1. 圧電基板の弾性表面波伝搬路上に配置された入力用インターデジタルトランスデューサと出力用インターデジタルトランスデューサとを有し、

- 5 前記入力用又は、出力用のインターデジタルトランスデューサの電極指の交差幅を $X$ とする時、前記出力用又は、入力用インターデジタルトランスデューサは、それぞれ交差幅を略 $X/2$ とする電極指を持つ2つの分割インターデジタルトランスデューサを有し、

- 前記2つの分割インターデジタルトランスデューサは、直列接続され、且つそ  
10 れぞれの電極指の電極は、前記2つの分割インターデジタルトランスデューサから引き出され、平衡端子対に接続される2つの出力又は入力における信号が、180°位相が異なる様に配置され、且つ

前記2つの分割インターデジタルトランスデューサの接続部が接地電位に接続されていることを特徴とする弾性表面波装置。

15

2. 圧電基板の弾性表面波伝搬路上に配置された複数のインターデジタルトランスデューサと、それらの両側に置かれた反射電極を有し、

- 前記複数のインターデジタルトランスデューサは、交互に配置された第1の種類のインターデジタルトランスデューサと第2の種類のインターデジタルト  
20 ンスデューサを含み、

前記第1の種類のインターデジタルトランスデューサの電極指の交差幅を $X$ とする時、前記第2の種類のインターデジタルトランスデューサのそれぞれは、それぞれ交差幅を略 $X/2$ とする電極指を持つ2つの分割インターデジタルトランスデューサを有し、

- 25 前記第1の種類のインターデジタルトランスデューサは、不平衡の入力又は出力端子対に接続され、前記2つの分割インターデジタルトランスデューサは、直列接続され、且つそれぞれの電極指の電極は、前記2つの分割インターデジタルトランスデューサから引き出され、平衡端子対に接続され、前記平衡端子対にお

ける信号の位相が $180^\circ$ 異なる様に前記2つの分割インターデジタルトランスデューサのそれぞれの電極指が配置され、且つ

前記2つの分割インターデジタルトランスデューサの接続部が接地電位に接続されていることを特徴とする弾性表面波装置。

5

3. 請求項1又は2において、

前記2つの分割インターデジタルトランスデューサは、前記平衡端子に接続される側の電極指の位置が互いに半波長ずれていることを特徴とする弾性表面波装置。

10

4. 請求項2において、

前記複数のインターデジタルトランスデューサは、3個のインターデジタルトランスデューサでダブルモードフィルタを構成することを特徴とする弾性表面波装置。

15

5. 請求項2において、

前記複数のインターデジタルトランスデューサは、5個以上のインターデジタルトランスデューサであって、多電極フィルタを構成することを特徴とする弾性表面波装置。

20

6. 2つ以上のフィルタを縦続接続したフィルタであって、最外フィルタが請求項1または2の弾性表面波装置で構成され、平衡端子対を入力もしくは出力としたことを特徴とする弾性表面波装置。

25 7. 請求項6において、

前記2つ以上のフィルタ相互間が、それぞれを構成するインターデジタルトランスデューサの複数の接続部で縦続接続され、前記複数の接続部の隣接する接続部毎に前記フィルタの位相が反転していることを特徴とする弾性表面波装置。

8. 請求項 1 乃至 7 のいずれかにおいて、

前記圧電基板は  $40 \sim 44^\circ$  Y カットの  $\text{LiTaO}_3$  回転 Y 板であることを特徴とする弾性表面波装置。

5

9. 請求項 1 乃至 7 のいずれかにおいて、

前記圧電基板は  $66 \sim 74^\circ$  Y カットの  $\text{LiNbO}_3$  回転 Y 板であることを特徴とする弾性表面波装置。

図 1

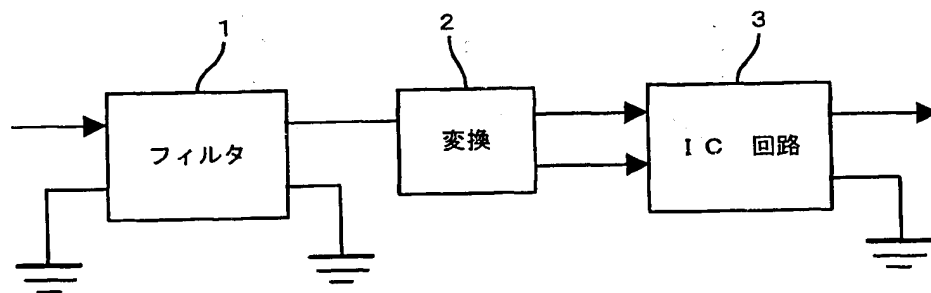


図 2

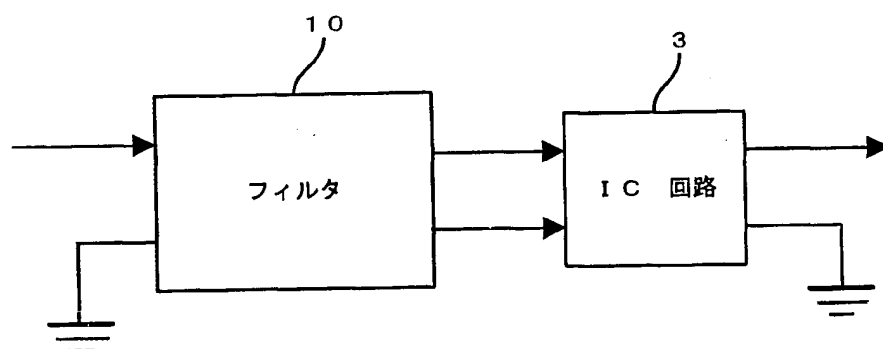


図3

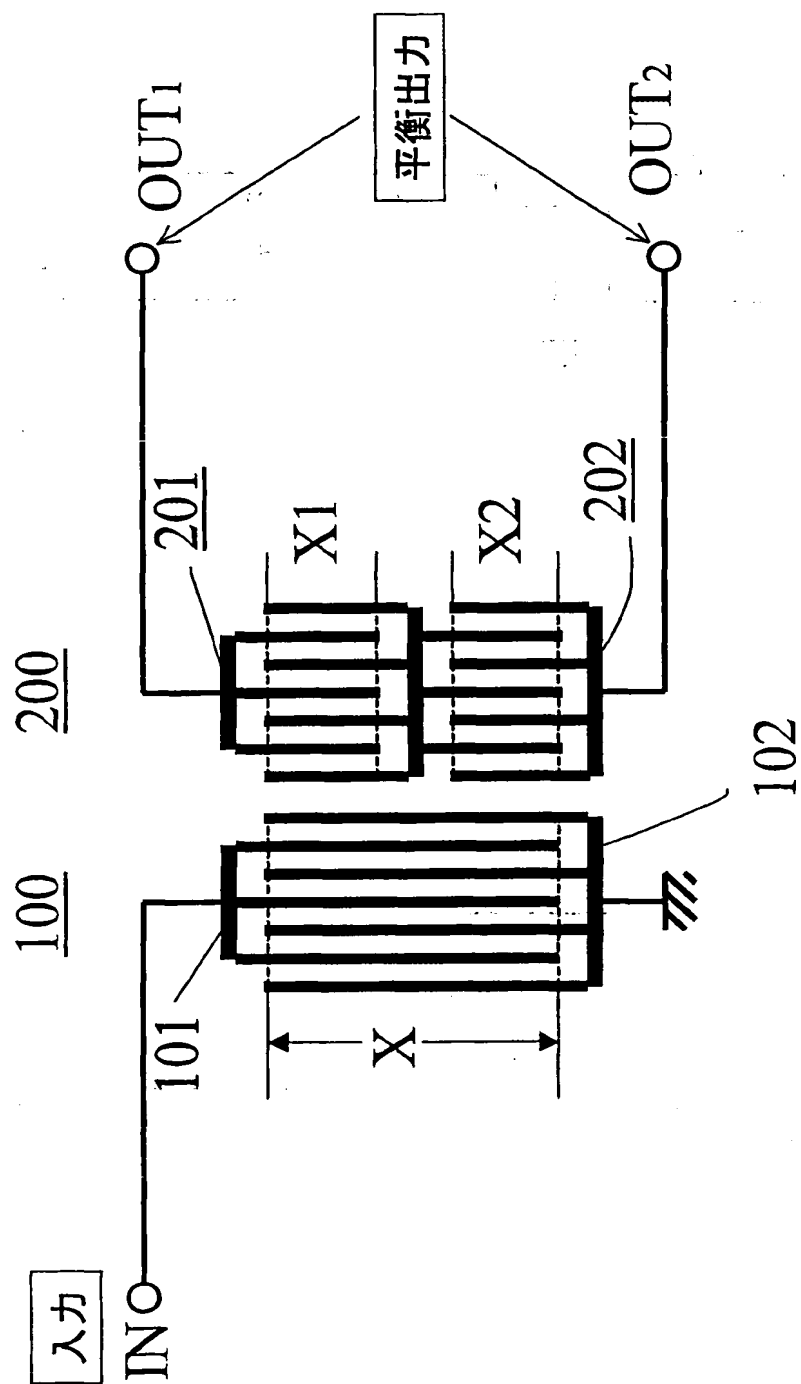


図 4

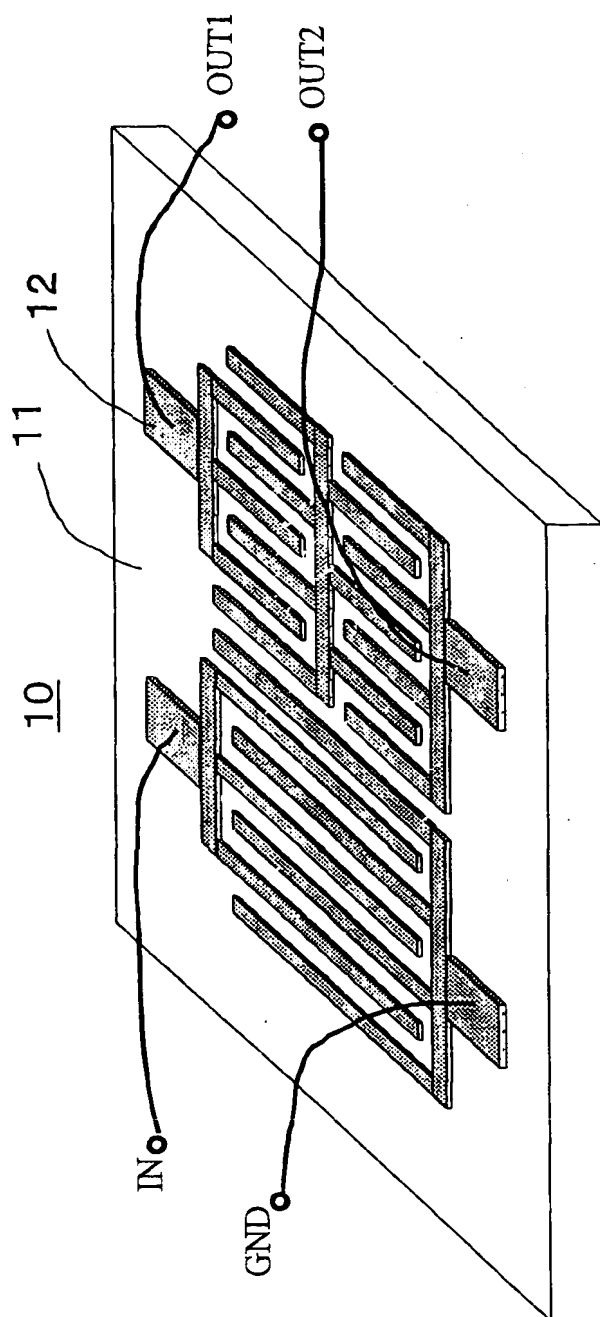


図5

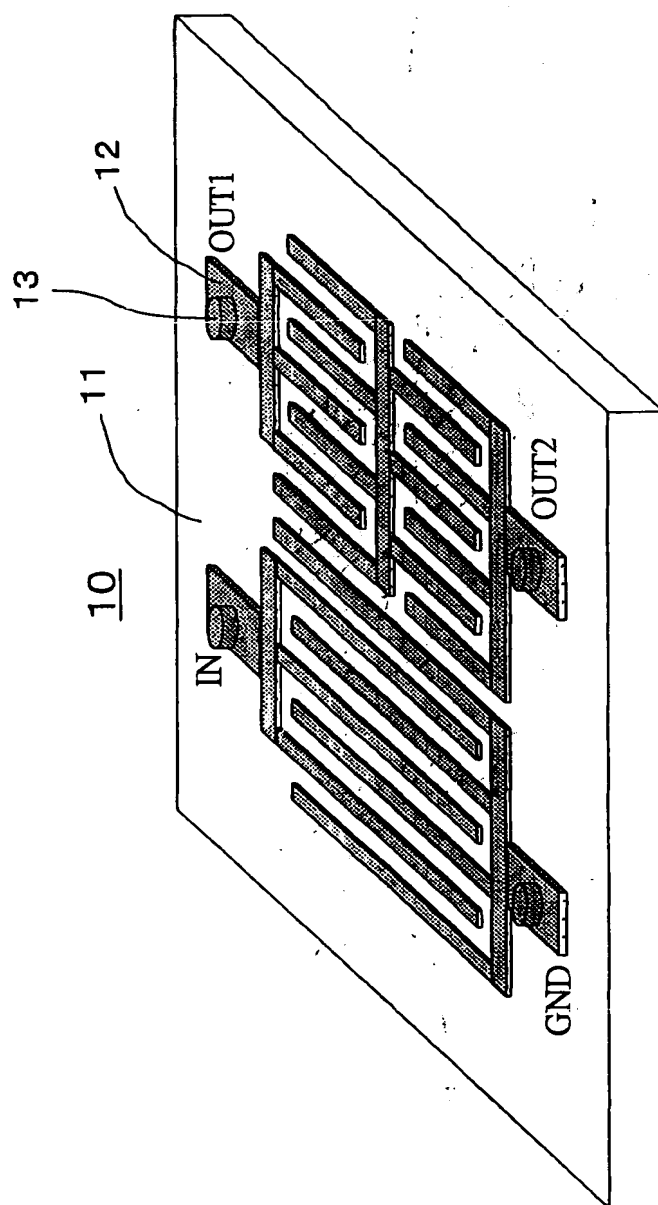


図6

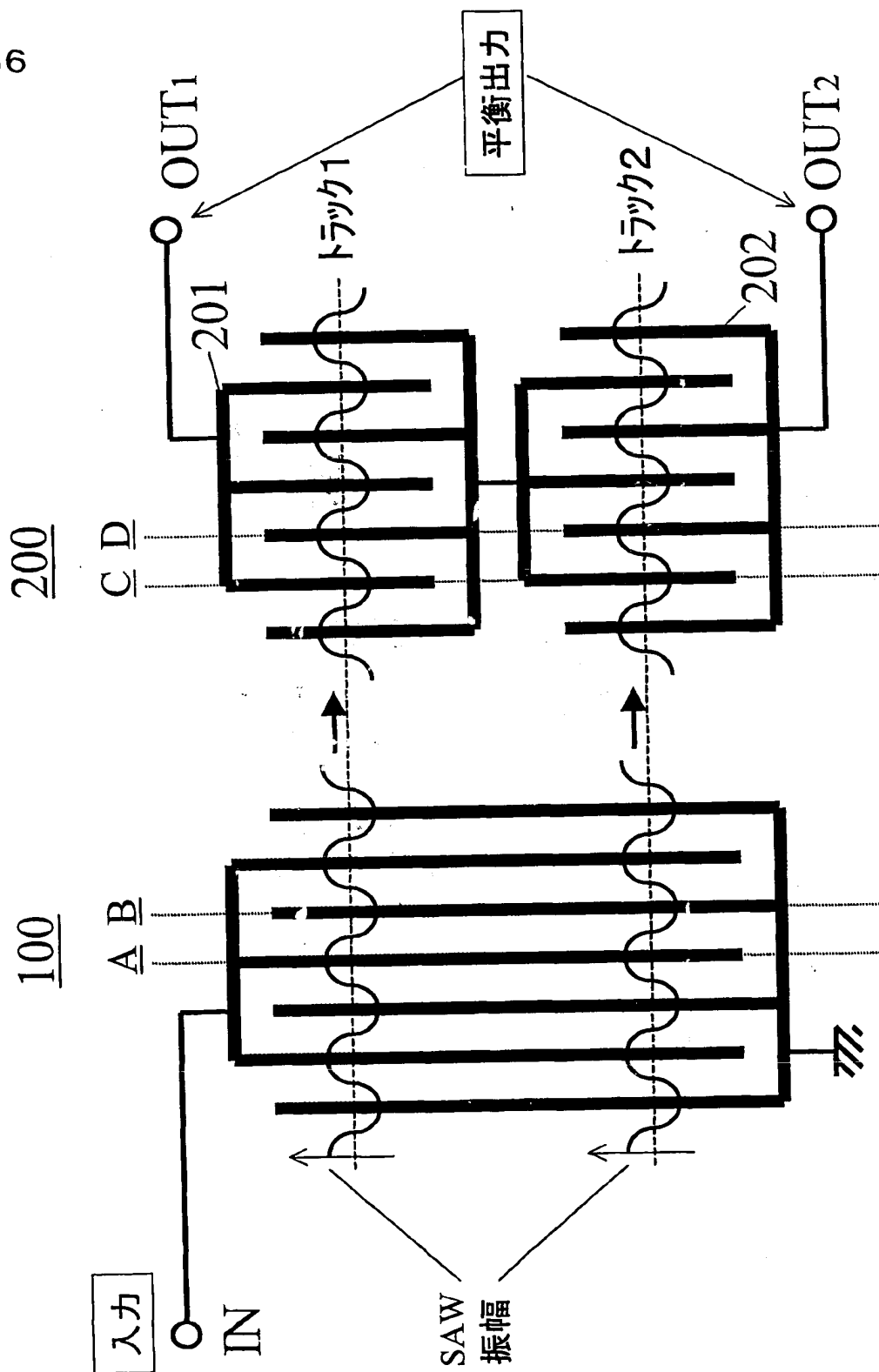




図7

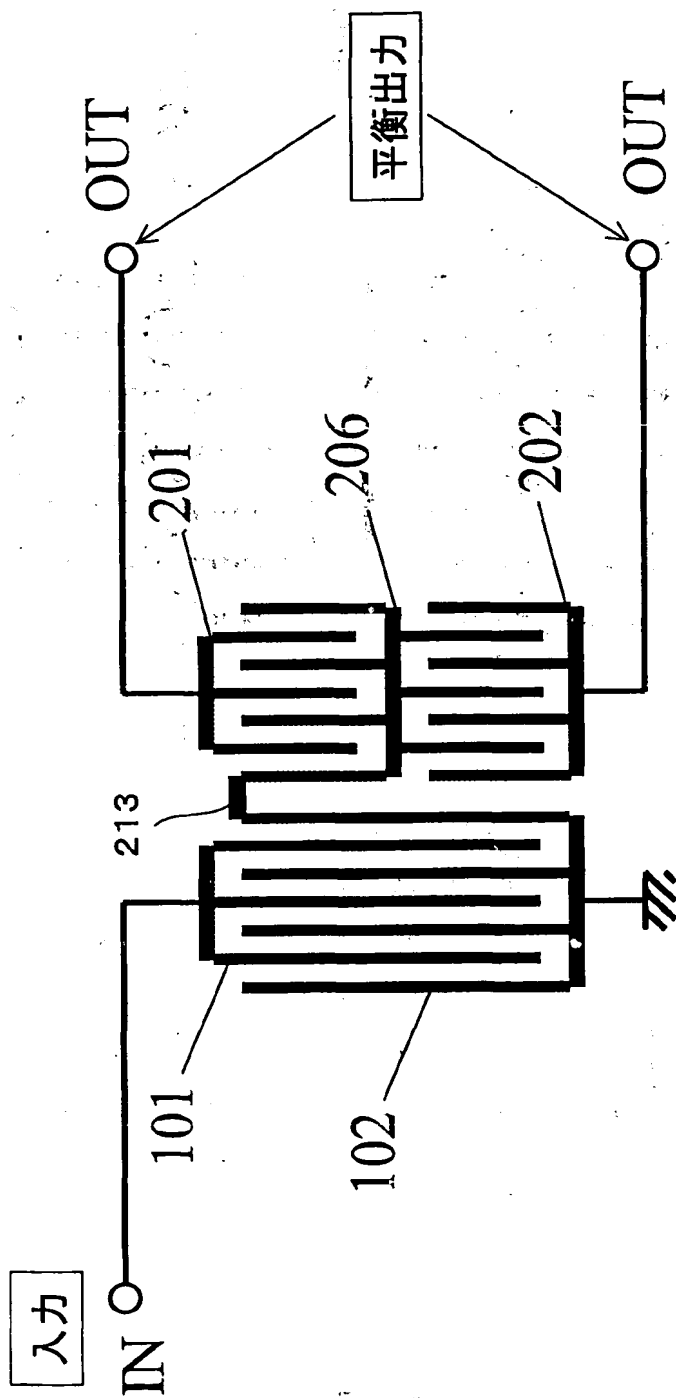


図8

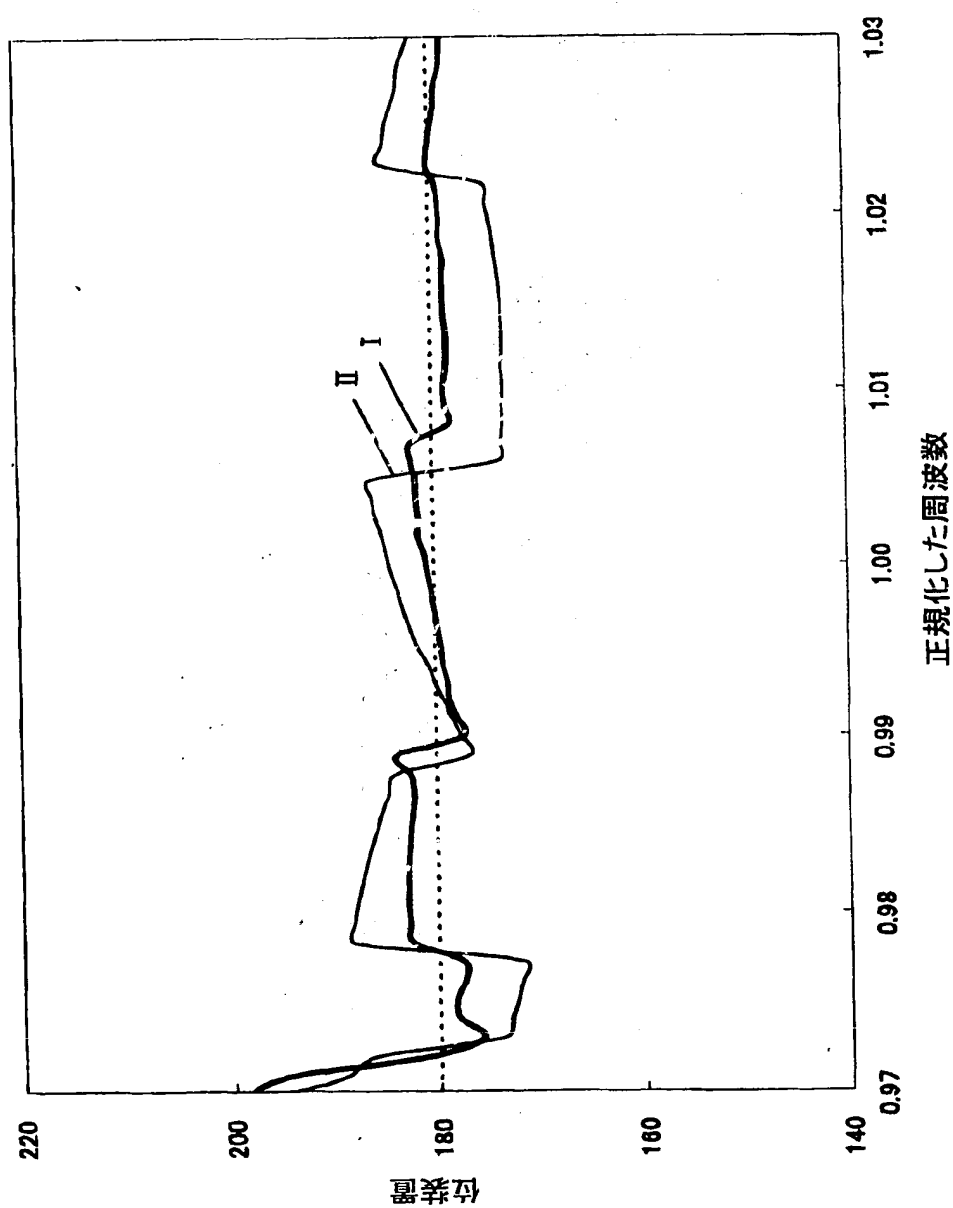


図9

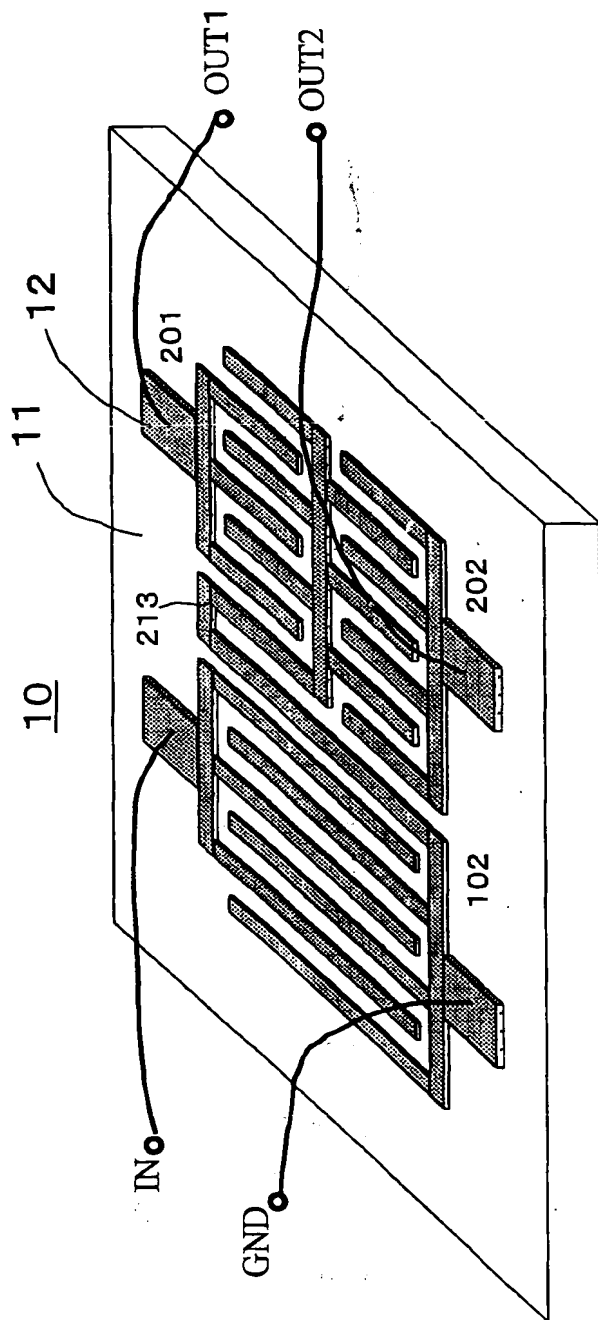


図10

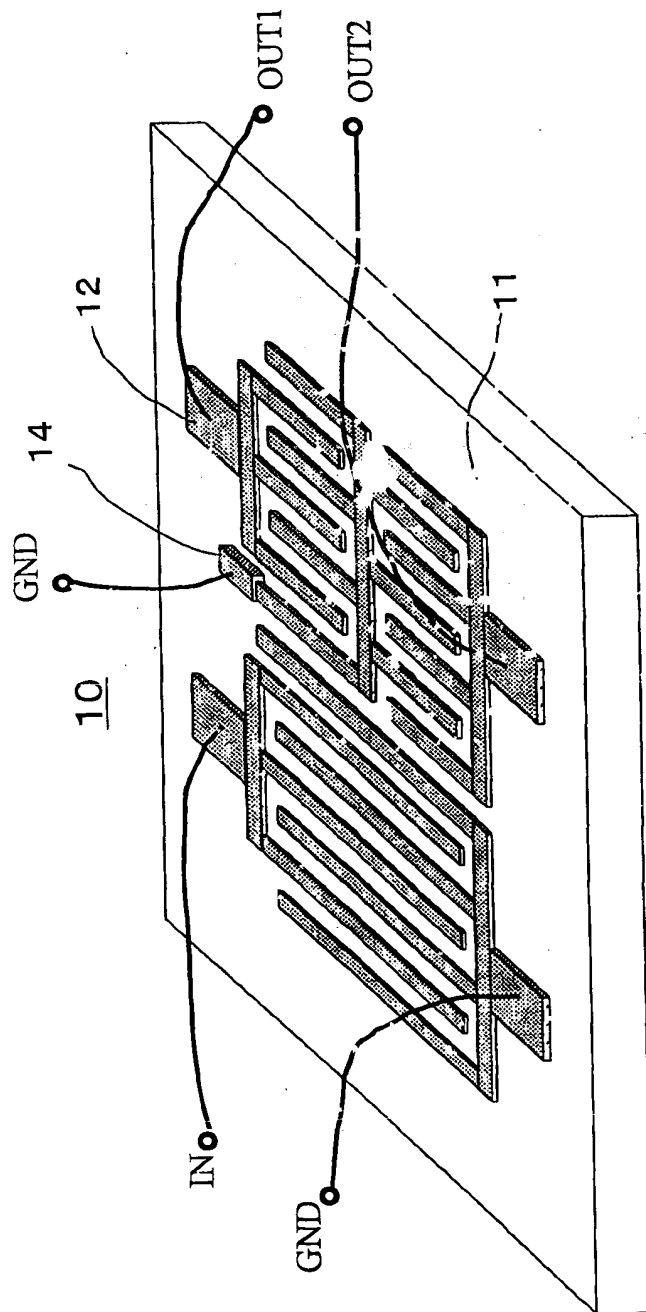


図11

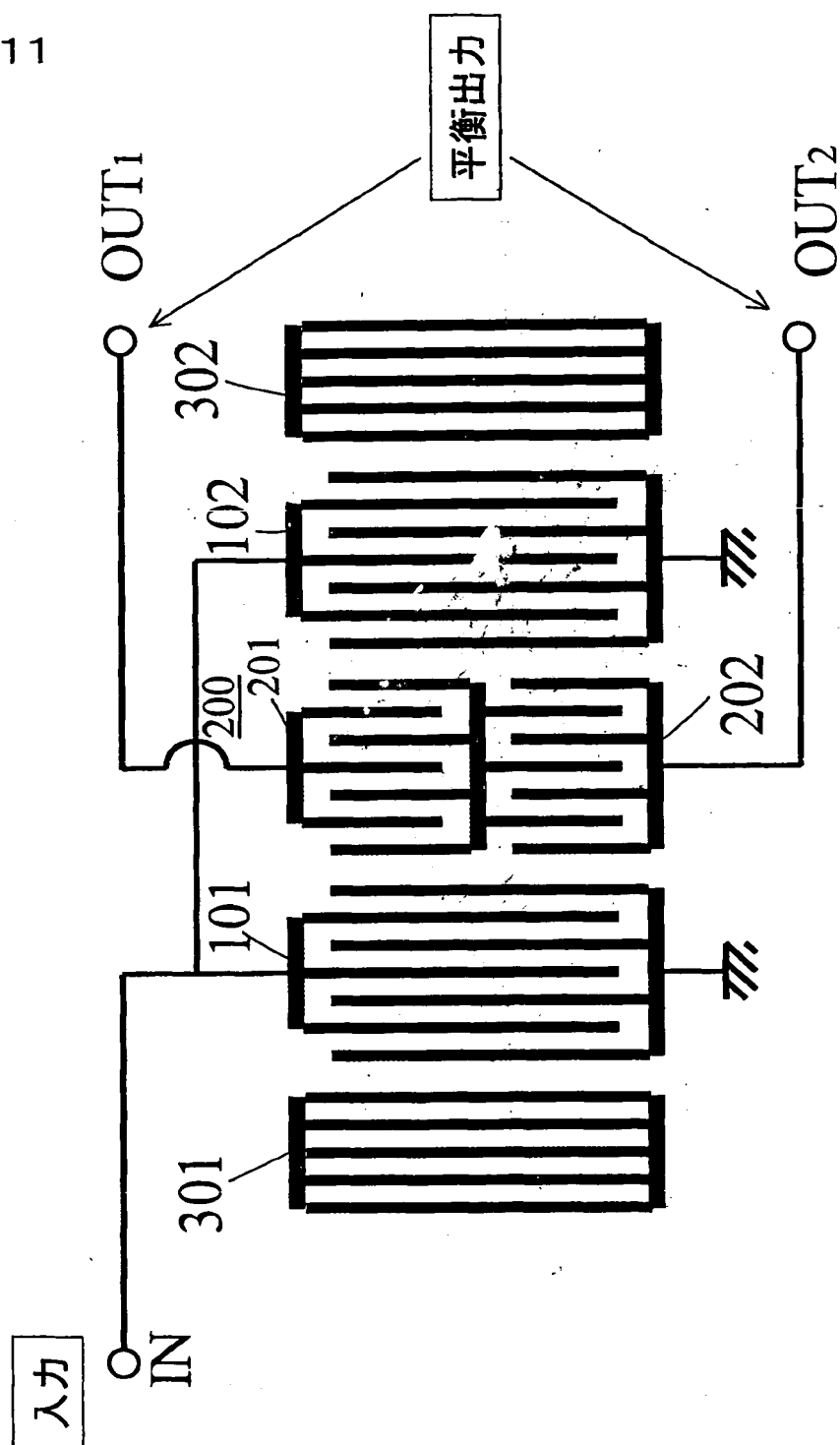


図12

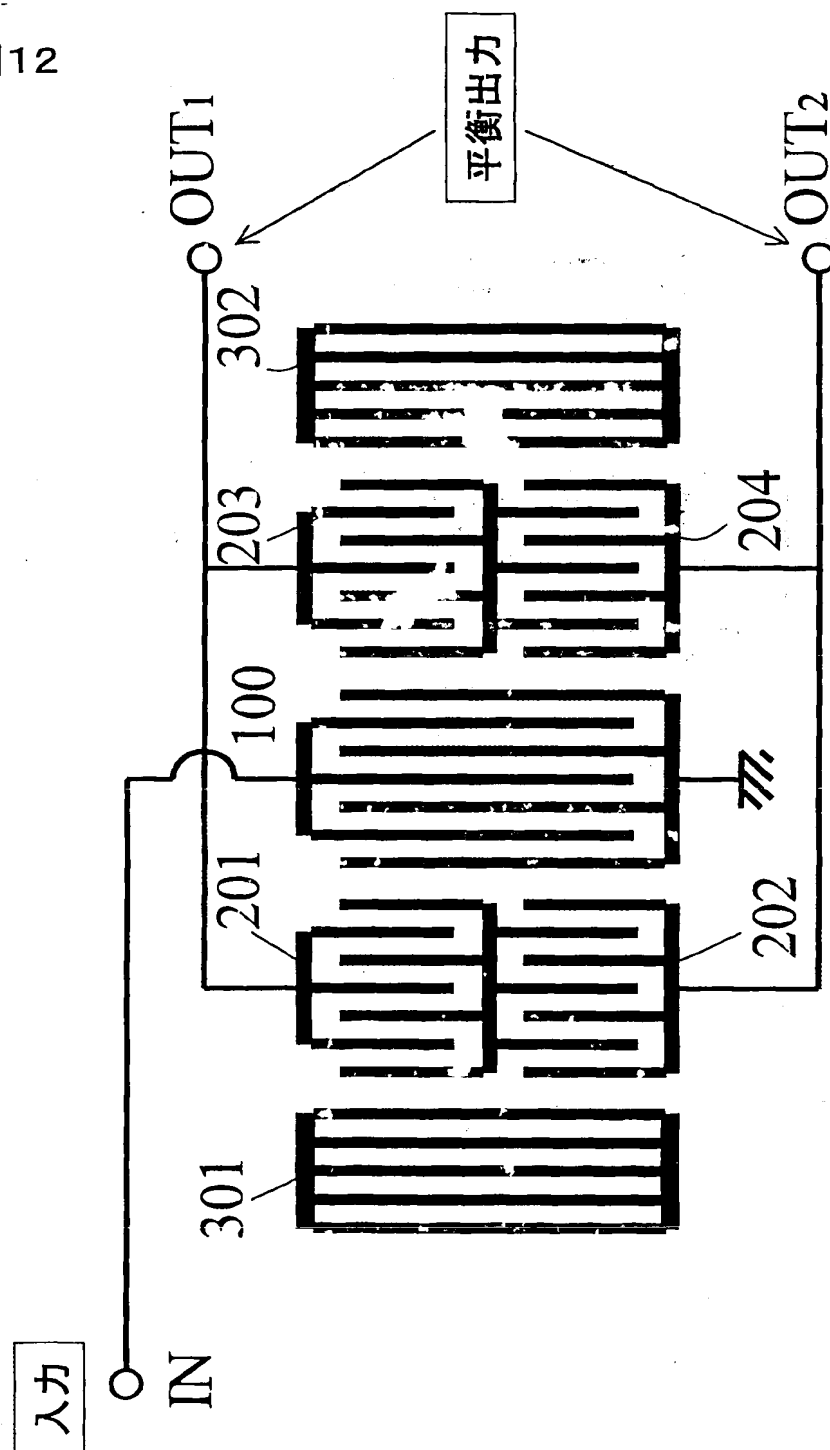


図 13

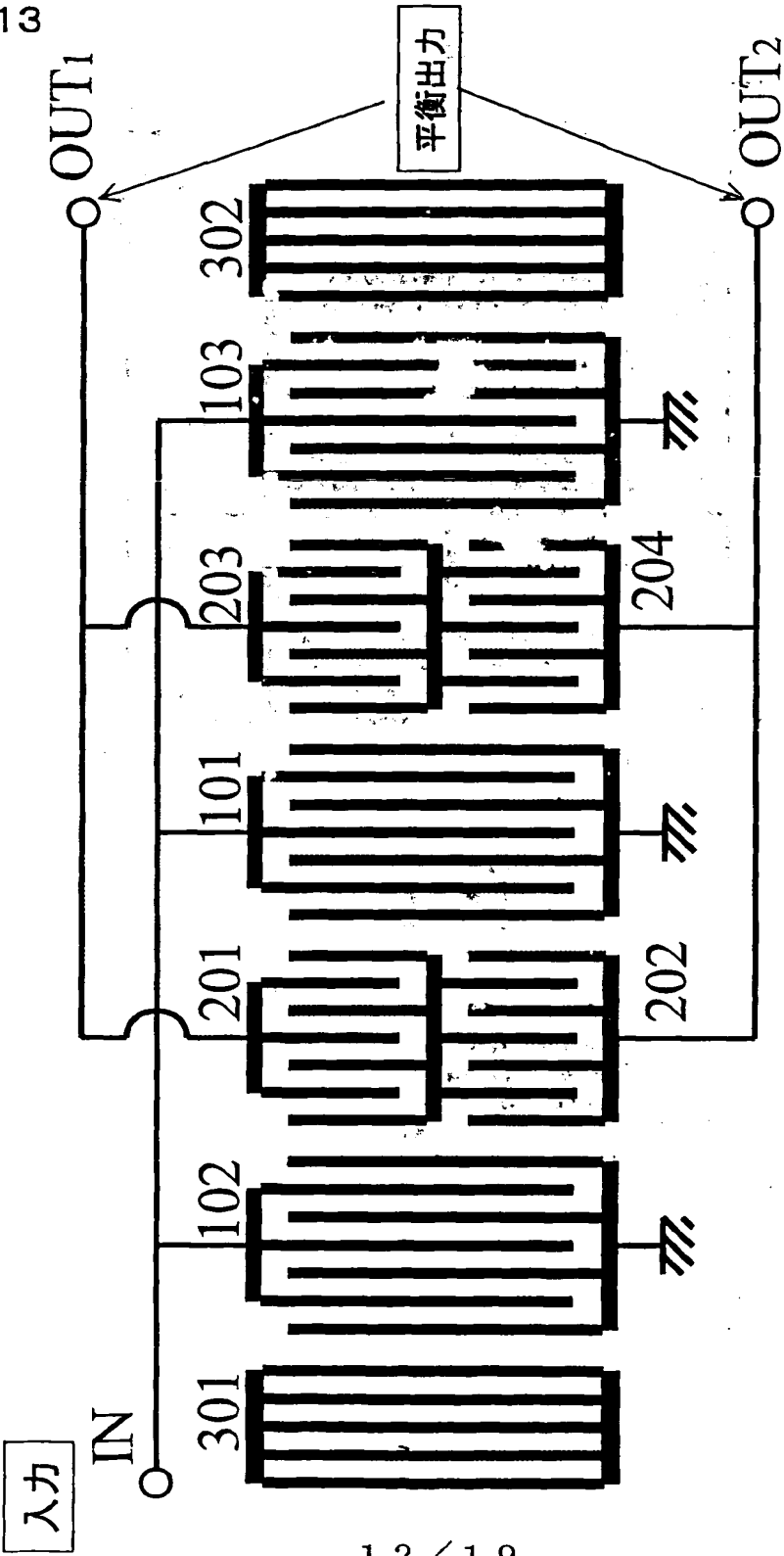


図 14

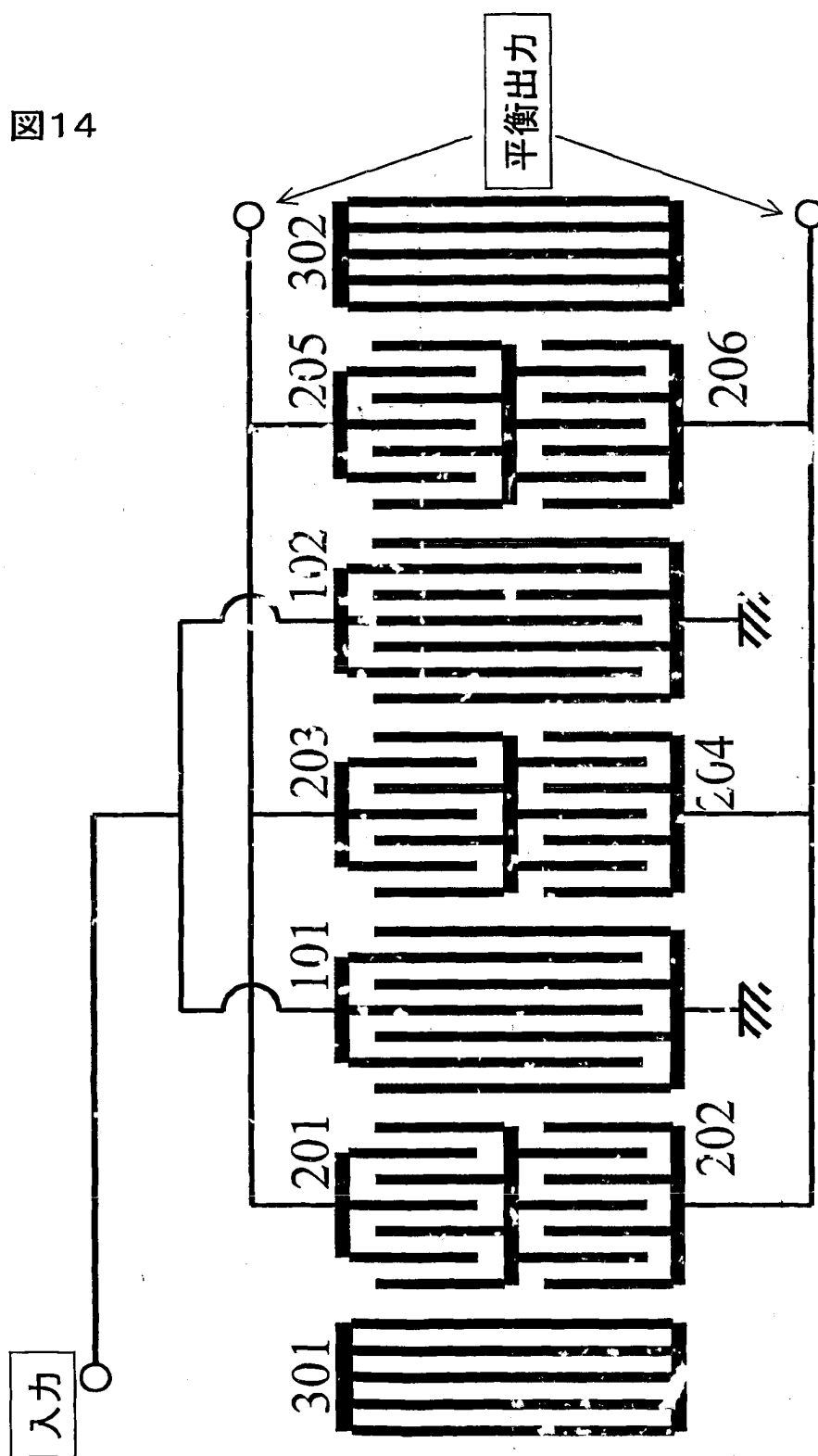




図15

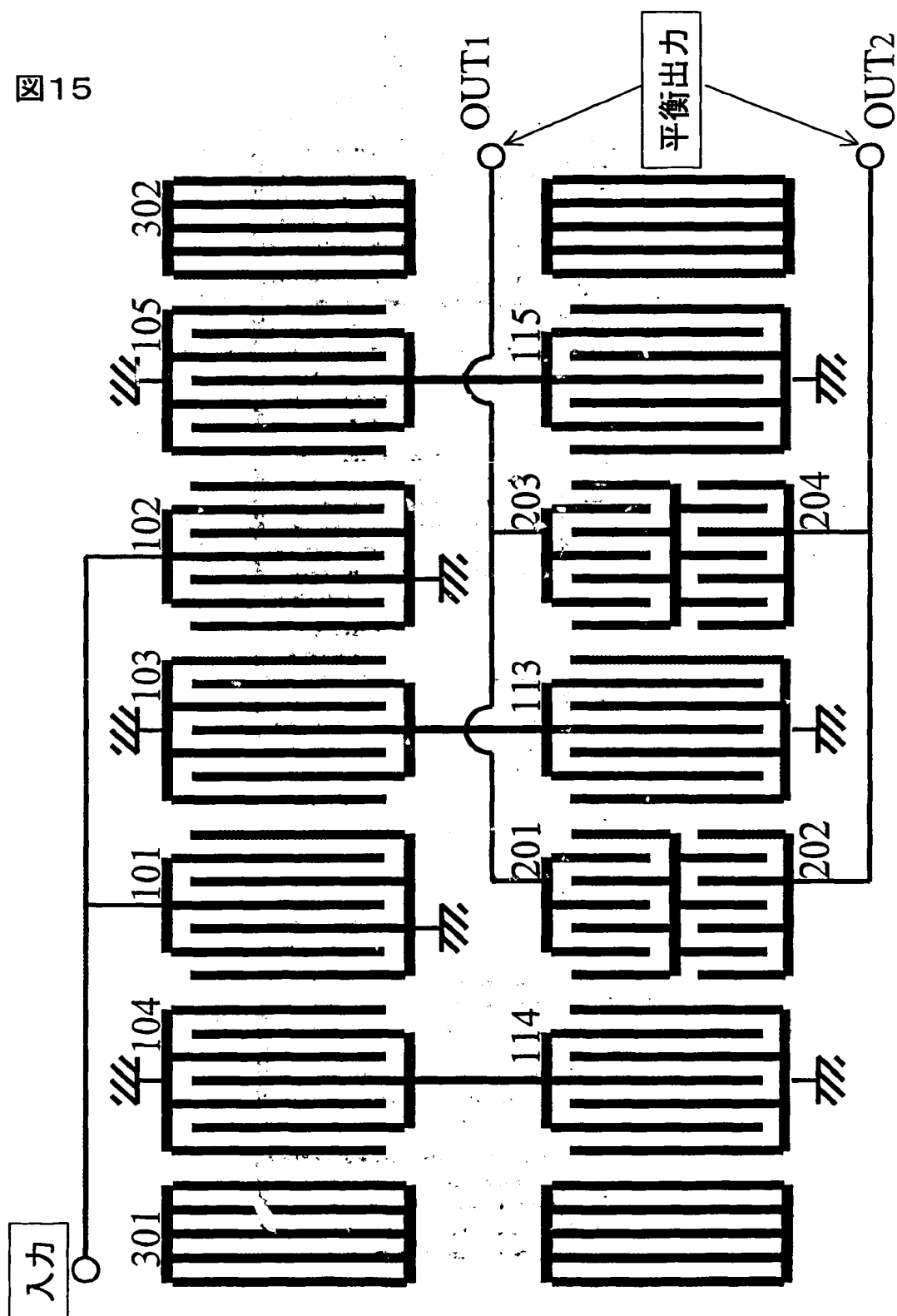


図 16

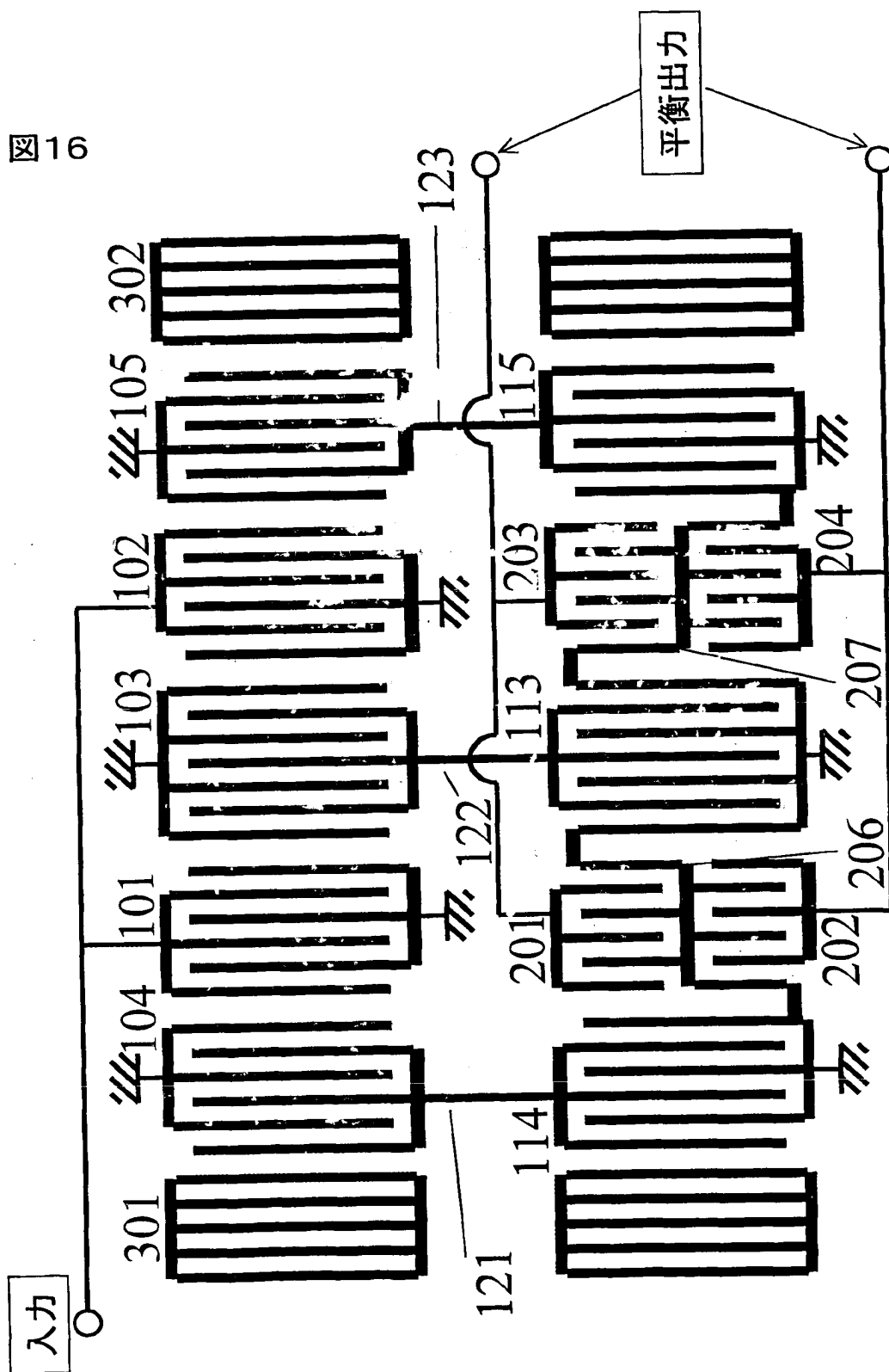


図17

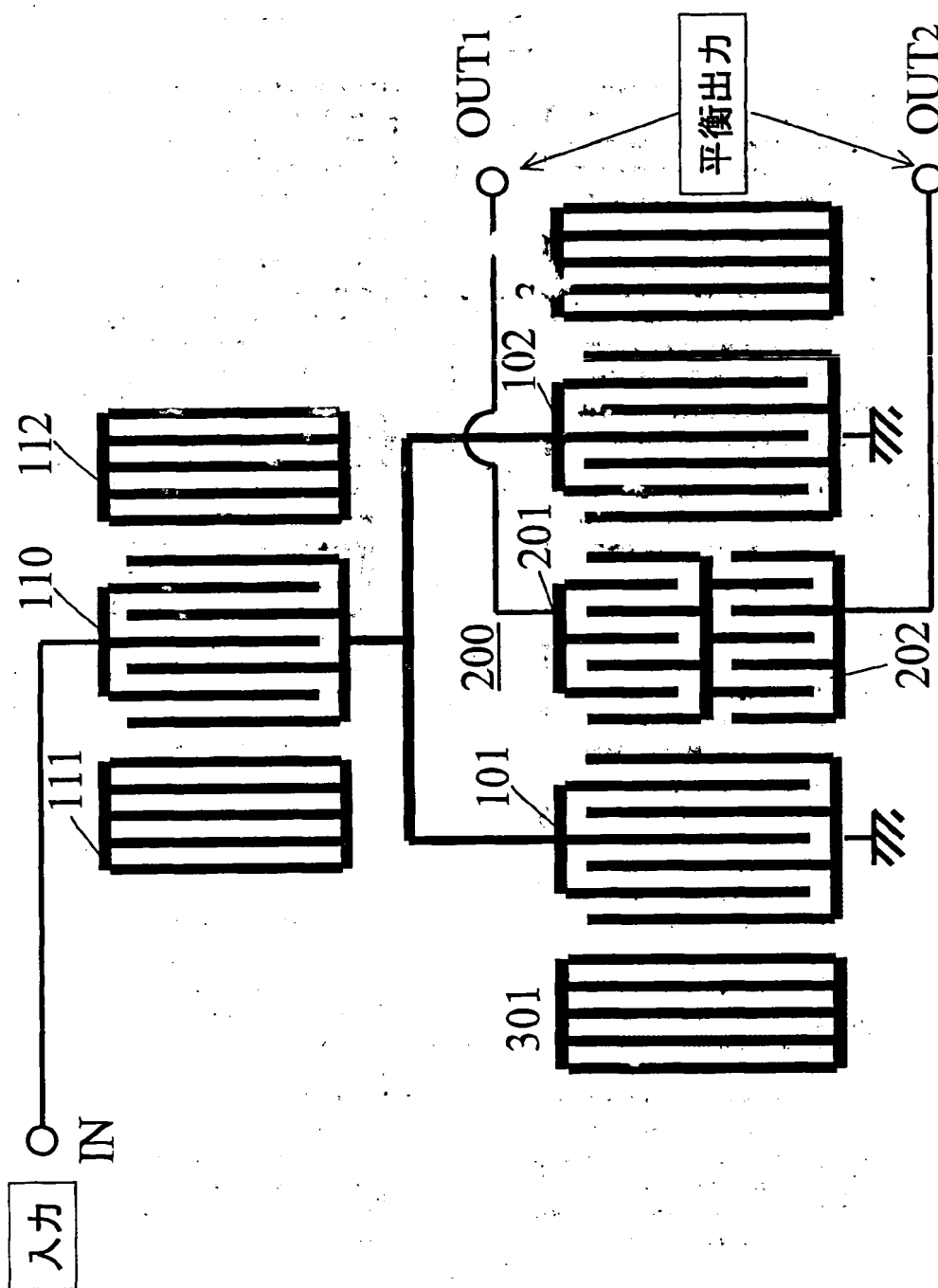


図18

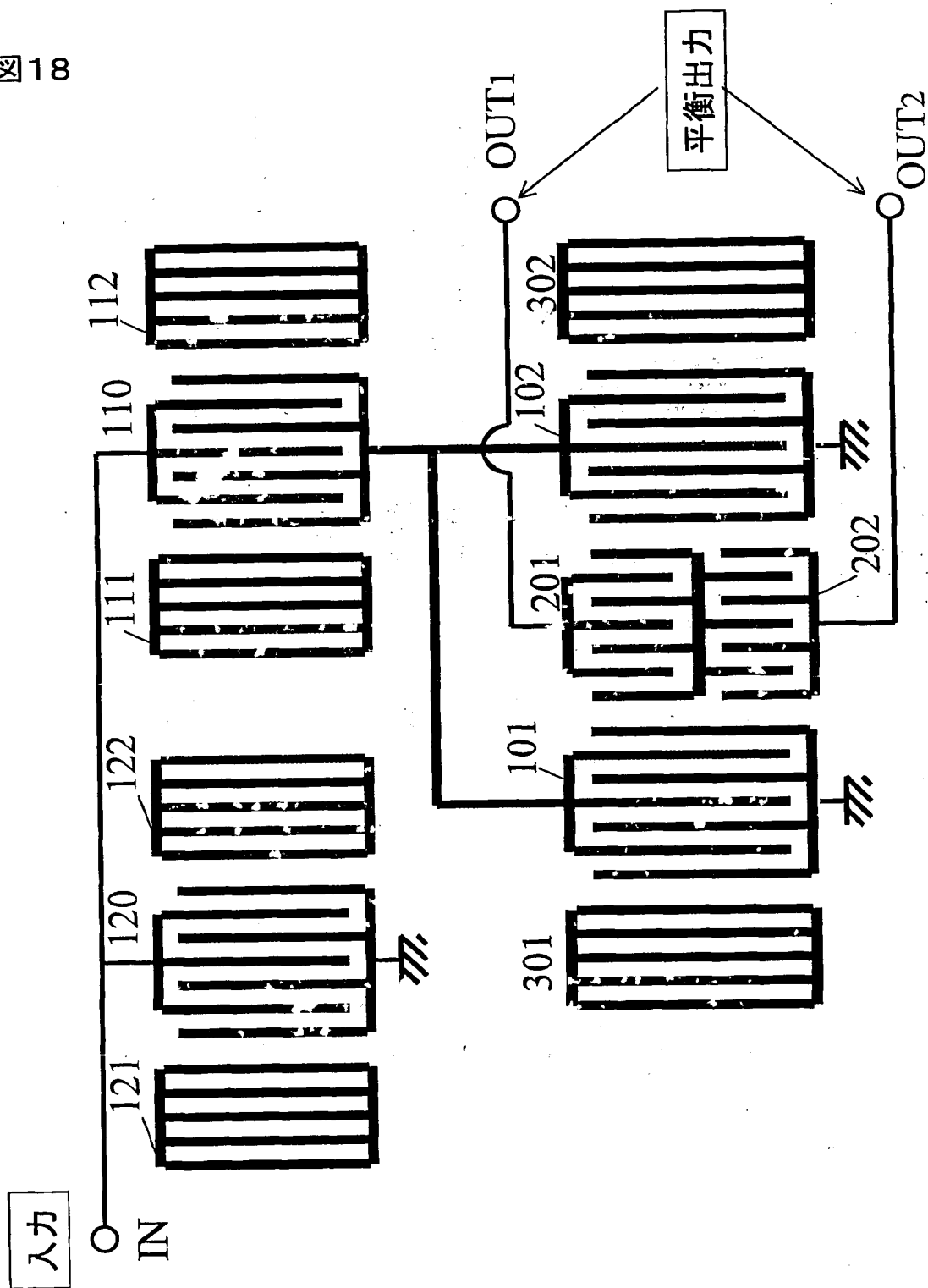


图 19

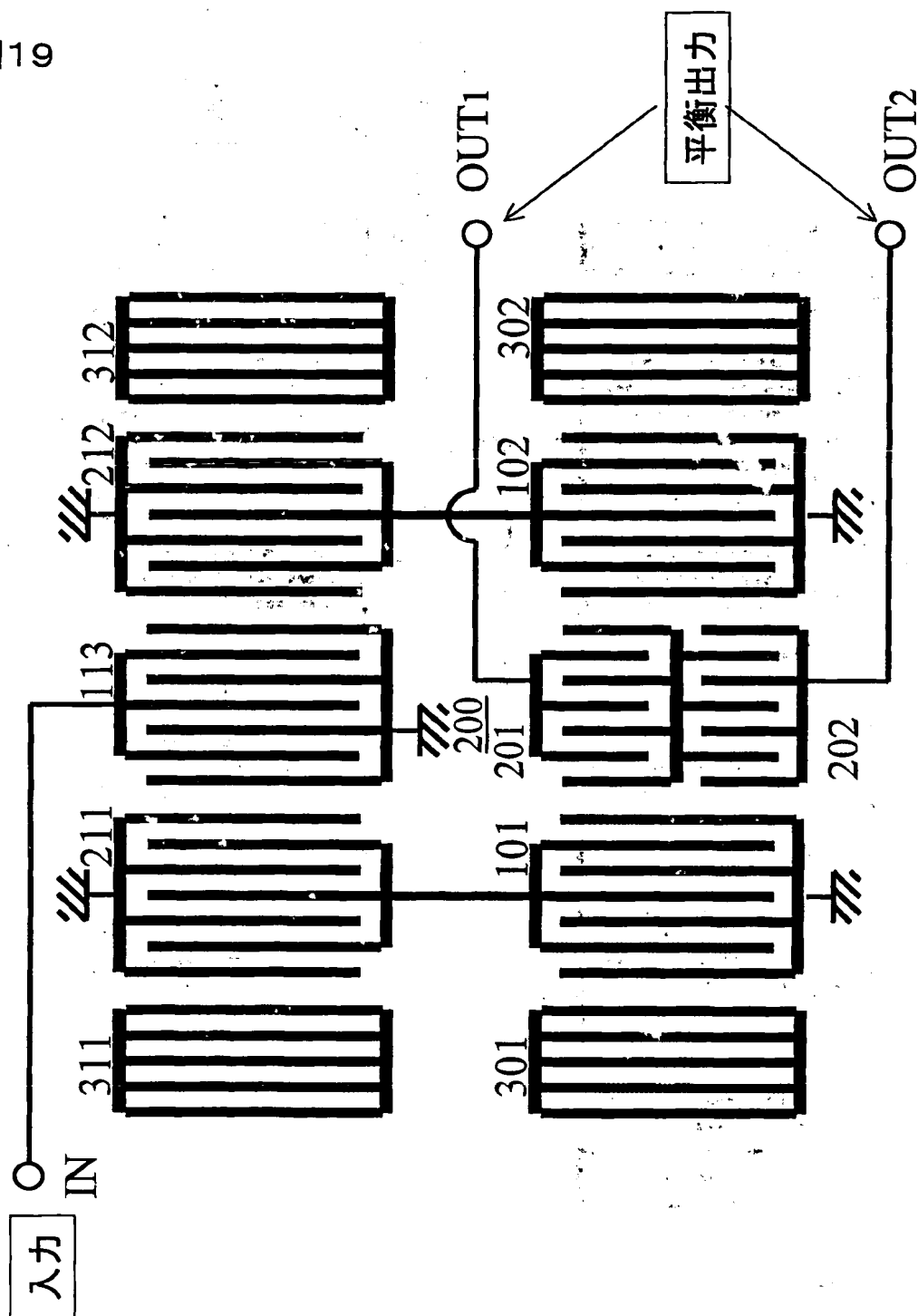
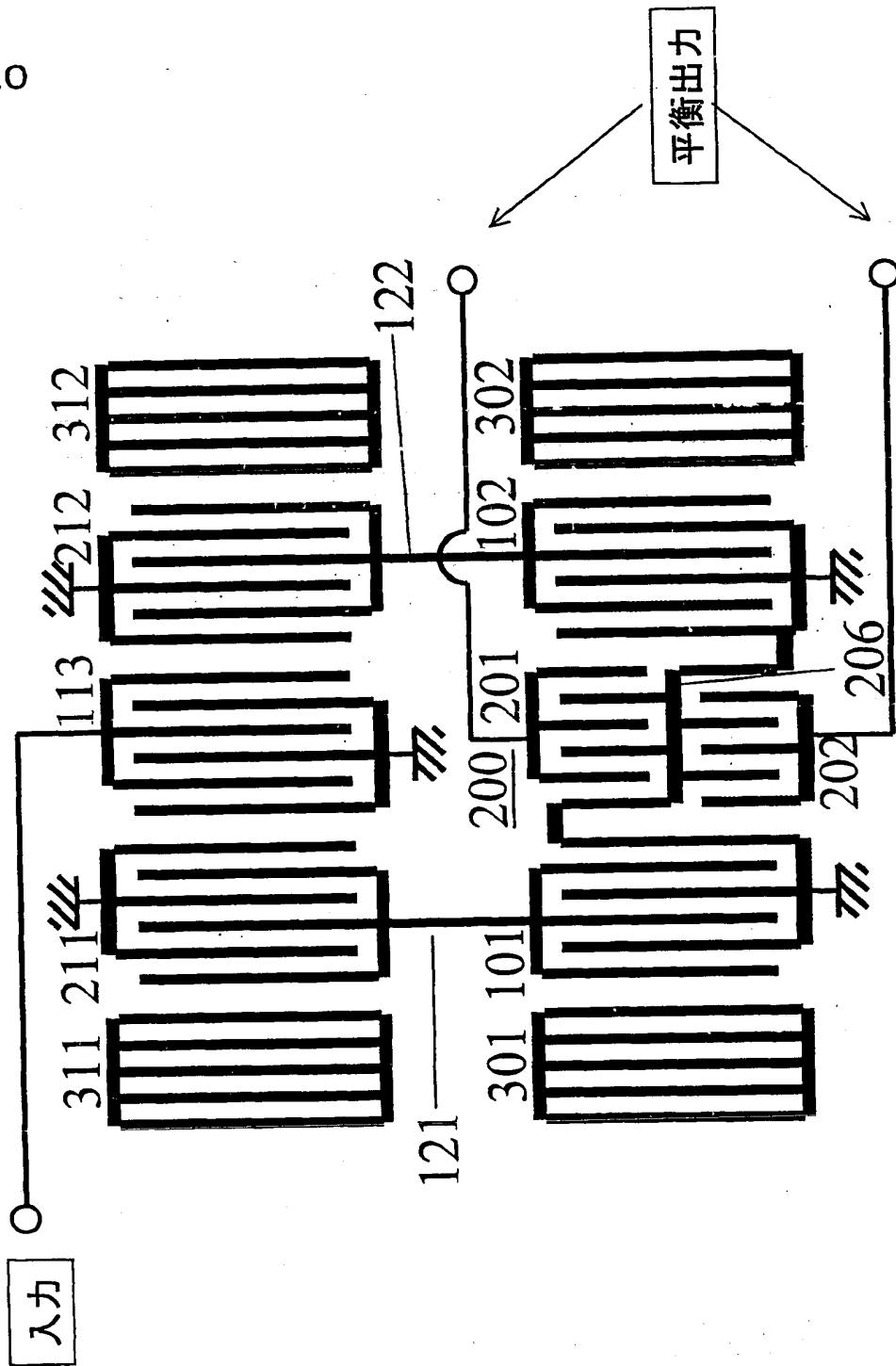


図20



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/05677

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl.<sup>7</sup> H03H9/145

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int. Cl.<sup>7</sup> H03H9/145

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-2001 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2001  
 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2001 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2001

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2000-91883 A (Hitachi Media Electron K.K.), 31 March, 2000 (31.03.00), Par. Nos. [0015] to [0019]; Fig. 3	5, 8
X		1-4, 6, 7
Y		9, 10
Y	JP 9-167936 A (Fujitsu Limited), 24 June, 1997 (24.06.97), & US 6037847 A & DE 19641662 A & CH 1159100 A	9, 10

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search  
06 September, 2001 (06.09.01)Date of mailing of the international search report  
18 September, 2001 (18.09.01)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## 国際調査報告

国際出願番号 PCT/JPO1/05677

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> H03H9/145

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> H03H9/145

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-2001  
 日本国公開実用新案公報 1971-2001  
 日本国登録実用新案公報 1994-2001  
 日本国実用新案登録公報 1996-2001

国際調査で使用了電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリ*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 2000-91883 A (株式会社日立メディアエレクトロニクス) 31. 3月. 2000 (31. 03. 00)	5, 8
X	第【0015】-【0019】段落, 【図3】	1-4, 6, 7, 9, 10
Y		
Y	JP 9-167936 A (富士通株式会社) 24. 6月. 1997 (24. 06. 97) & US 6037847 A&DE 19641662 A&CH 1159100 A	9, 10

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリ

- 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日後に公表されたもの  
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

- 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

06. 09. 01

国際調査報告の発送日

18.09.01

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

清水 稔

5W

8525

電話番号 03-3581-1101 内線 6441